Aus der chir. Universitätsklinik der Charité, Berlin
Vorstand: Geh. Rat Prof. Dr. Sauerbruch

# Über die Unterbindung der Carotis communis, ihre Indikationen und Komplikationen.

## Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der

**Doktorwürde in der Zahnheilkunde**

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Berlin

vorgelegt von

**Hans Dietrich Wermbter**

aus Ortelsburg, (Ostpr.)

Datum: 11. Aug. 1934

Druck: Ch. Kühn, Berlin SW 29, Gneisenaustraße 66

511

Gedruckt mit Genehmigung
der
Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. Gocht
Referent: Priv.-Dozent Oberarzt Dr. Ruitz
Korreferent: Geh.-Rat Prof. Dr. Sauerbruch

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

**Seinen lieben Eltern**

in Dankbarkeit gewidmet!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41550815_0145

In der Halschirurgie kam der Unterbindung der Hauptschlagader des Kopfes, der Arteria carotis communis, von jeher eine grosse Bedeutung zu. So ist uns bekannt, dass bereits im dritten und vierten Jahrhundert Antyllus und Pylagrius die Unterbindung der carotis com. bei Aneurysma-Operationen vornahmen. Ersterer unterband das Gefäss ober- und unterhalb des Aneurysmasackes, spaltete denselben, räumte ihn aus, beliess ihn jedoch in situ. Pylagrius dagegen exstirpierte den ganzen Aneurysmasack nach peripherer und zentraler Unterbindung des Gefässes.

Bei der Unterbindung dieses vor allem für das Gehirn so wichtigen Gefässes handelt es sich jedoch nicht um einen stets zum Erfolg, zur Besserung oder Heilung des bestehenden Leidens führenden chirurgischen Eingriff, im Gegenteil kann diese Methode als solche direkte Gefahren für das Leben des Patienten zeitigen. Denn bei der Unterbindung der carotis com. handelt es sich doch darum, dass die Blutzufuhr nach dem Gehirn plötzlich auf dem Hauptwege unterbrochen wird. Alle Gewebe aber, die von der Blutzufuhr und damit vom Stoffwechsel abgeschnitten sind, gehen in mehr oder weniger kurzer Zeit zu Grunde, und in gesteigertem Masse natürlich die höher potenzierten Zellen des Gehirns. Dieser Ernährungsausfall bewirkt eine Gehirnschädigung, die sich klinisch in den verschiedensten Formen und Symptomkomplexen zu erkennen gibt.

Nach Unterbindung der A. carotis com. tritt eine gewaltige Umstellung der Gefässarbeit ein, der zufolge die Kollateralen über den Circulus arteriosus Willisii, die Aa. vertebrales und die A. carotis externa, die sich aus den zahlreichen grossen Seitenästen bald füllt und rückläufig auch die Carotis interna versorgt, die Blutzufuhr zum Gehirn übernehmen.

Daher braucht eine Gehirnschädigung nicht unbedingt einzutreten, und kann andererseits diese chirurgische Massnahme überhaupt nur angewandt werden. Die Kollateralen ihrerseits sind nun wiederum abhängig vom Zustande des Herzens, vom Alter des Patienten und vom Zustande seines Gefäss-Systems — Arteriosklerose, Lues —, abhängig weiterhin vom Orte der Erkrankung und von den grob anatomischen Verhältnissen.

Aus dem bisher Niedergelegten ergibt sich bereits, dass die Unterbindung der A. carotis com. nicht bei jedem Leiden, bei dem sie angebracht erscheint und wohl früher auch ausnahmslos unter-

nommen wurde, ausgeführt werden kann; vielmehr muss der Chirurg vor der Operation alle gegebenen, oben beschriebenen Umstände berücksichtigen und die evtl. Folgen und Komplikationen dieses Eingriffes in Erwägung ziehen. Daher wird die geringste Gefahr einer Komplikation in den Fällen bestehen, bei denen es sich um eine frische äussere Gefässverletzung, wie z. B. durch Schuss-. Splitter- oder Stichwirkung, zumal bei jungen Individuen, handelt. Man wird sogar zur Unterbindung der Carotis schreiten müssen, wenn es sich um die Verhinderung eines spontanen Verblutungstodes handelt. Diese beiden, für eine Carotis-Unterbindung günstigen Momente, jüngeres Alter und die frische Gefässwunde, traten in vermehrter Zahl stets in Kriegszeiten zutage, auf Grund der häufigen Gesichts-, Hals- und Schulter-Schusswunden. So lieferte naturgemäss der Weltkrieg eine grosse Zahl von Unterbindungen der Carotis com. auf Grund dieser Indikation.

Prof. Riedinger beschreibt in der M. m. W. 1915 den Fall einer Schussverletzung mit langem Schusskanal, sodass es unmöglich war, zu entscheiden, welches Gefäss verletzt war. Da Prof. Riedinger die Erfahrung gemacht hatte, dass die Unterbindung der Carotis (com.) externa allein nicht genüge, wurden Carotis communis und Vena jugularis int. mit je zwei Ligaturen unterbunden. Seitens des Gehirns trat nicht die geringste Störung ein.

Einen anderen Fall einer Infanteriegeschossverletzung teilt Dr. Betcke mit, gleichfalls aus dem Jahre 1915. Dabei handelte es sich um einen linksseitigen Einschuss neben dem Nasenflügel, Ausschuss linke Halsseite. Zwei Tage nach der Einlieferung trat auf Husten eine heftige arterielle Blutung auf, die sich in 2- bis 3-tägigen Pausen noch dreimal wiederholte. Auch bei der Operation setzte nach Lösen des Verbandes abermals eine starke arterielle Blutung ein. Beim Erweitern der Wunde wurde als Quelle der Blutung die unter der Schädelbasis abgerissene, klaffende Carotis interna gefunden, die abgebunden wurde. Obgleich aus der Carotis com. keine Blutung erfolgt war, vielmehr der zentrale Stumpf fest thrombosiert erschien, wurde trotzdem zur grösseren Sicherheit die klassische Carotis-Unterbindung ausgeführt. Nach zehn Wochen hatte sich der Patient recht gut erholt. Aus der grossen Zahl von Kriegsverletzungen habe ich als Beispiele von Indikationsfällen dieser Art zwei herausgegriffen, bei denen keine Komplikationen auftraten, um noch einige andersgeartete Fälle zu diesem Punkte anzuführen.

Eine seltene Indikation beschreibt Dr. Eisengräber. Der Patient hatte sich einen spitzen Gegenstand durch die nasale Hälfte des linken Augapfels in die Tiefe gestossen. Von hier drang ein reichlicher Esslöffel Gehirnmasse hervor, der Glaskörper war durch

Blutmassen undurchsichtig und die Umgebung des Auges stark geschwollen.

Zur Stillung der Blutung wurde die linke Carotis com. unterbunden und an der linken Schläfenseite ein Trepanationsventil mit Duraschlitzung angebracht. Sofort stand die Blutung im Schädelinneren, das Hervorquellen von Gehirnmasse, dass stossweise erfolgte, sistierte.

Nach der dritten Woche kehrte das Bewusstsein unter Schwund der anfänglichen Kopfschmerzen wieder. Acht Tage darauf lief der Patient bereits herum, gab klare Antworten, vermochte seinen Namen zu schreiben. Nur klagte der Patient über weitere Abnahme des Sehvermögens auf dem unverletzten Auge; doch bestand die Hoffnung auf weitere Besserung, da die dunklen Massen im Augenhintergrunde sich allmählich authellten. Bei der letzten Vorstellung fühlte sich der Patient bei gutem Gedächtnis wohl.

H. F. O. Haberland teilt einen anderen, von E. Wieck 1920 beschriebenen Fall in der Literatur mit. Danach handelt es sich um einen Bergmann, dem durch einen Splitter die Carotis com. verletzt wurde. Bis zur Operation war die Gefässwunde 9 Stunden komprimiert worden. Nach der Ligatur traten keine Ausfallerscheinungen auf, was der Autor auf die genügend lange Kompression des Gefässes zurückführt.

Auf Grund einer Schnittverletzung bei einem 26-jährigen Hämophilen unterband G. Bolognesi die rechte Carotis com. Nach mehrfachen Nachblutungen trat auch in diesem Falle Heilung ein ohne Gehirnerscheinungen.

Zur Unterbindung der Carotis communis stellen die Aneurysmen eine weitere Indikation dar, und ihrer Häufigkeit wegen vor allem die traumatischen, falschen, im Gegensatz zu den spontanen, oder wahren Aneurysmen. Letztere sind auf eine circumscripte Gefässwand-Erweichung, vornehmlich infolge von Lues, Atherosklerose, zurückzuführen, während die Kriegs- oder traumatischen Aneurysmen infolge Gefässverletzung durch äussere Gewalteinwirkung entstehen. Wenn z. B. ein Geschoss ein seitliches Loch verursacht, dann folgt die Bildung eines Aneurysmensackes im Durchschnitt von 2 bis 3 Wochen; oder es kann nach Verletzung einer Arterie ein Thrombusverschluss und eine Verbindung durch Narbenbildung stattfinden. Früher oder später jedoch platzt die Narbe, und es tritt dann ein Aneurysma ein. Ein arterio-venöses Aneurysma entsteht, wenn Arterie und Vene verletzt sind. Ein Teil dieser Aneurysmen heilt glatt aus, oft aber unter Zwischenschaltung eines richtigen Sackes, indem derselbe sich durch Thrombenbildung verschliessen oder narbig schrumpfen kann. In den meisten Fällen jedoch handelt es sich bei diesem Krankheitsbilde nicht um einen stationären Zustand, sondern um ein stätig sich vergrösserndes Übel. Unter Einwirkung des strö-

menden Blutes tritt dann eine Erweiterung des Aneurysmasackes ein, bis er zum Platzen kommt, wenn er sich nach der Oberfläche zu ausbreitet; wächst der Sack hingegen nach der Tiefe, so kann es zur Usurierung, ja, zur Perforation von Knochen kommen. So weit handelt es sich bei einem aneurysmatischen Sack um ein Gebilde von langsamem, aber unauthörlichem Wachstum. Es folgen für den peripheren Teil schlechtere Ernährung, demzufolge bei der Carotis com. Gehirnerscheinungen, bei anderen Arterien, namentlich denen der Gliedmassen, Gangrän.

Einen anderen Anlass zur Operation geben die Aneurysmen dadurch, dass sie auf die Nachbarorgane Druck ausüben, die Atmungswege einengen, Dispnoe und Erstickung verursachen können. In der Mehrzahl der Fälle zeigen die Aneurysmen der Carotis — bei Verletzung derselben ist meist auch die V. jugularis verletzt — das Bild der Rekurrens-Lähmung, oft auch andere Vagus-Symptome, wie Hustenreiz, Schluckstörungen. Ferner kann auch die Sympatikus-Schädigung in Gestalt veränderter Pupillenweite, Ptosis, Myosis und geringer Exophthalmus eine dringende Indikation für die Carotis-Unterbindung abgeben. Hinzu kommt immer die Gefahr akuter Nachblutungen bei traumatischen Aneurysmen, oder chronischer Verblutungen. Dabei wird der Allgemeinzustand des Patienten schwer in Mitleidenschaft gezogen durch die fortgesetzten Blutverluste und durch subjektive Beschwerden. Nach v. Bonin gab es im Kriege 1870-71 insgesamt 44 Aneurysmen nach Schussverletzungen, 1912 auf serbischer Seite 105 traumatische Aneurysmen, während dann der Weltkrieg bei weitem mehr Fälle dieser Art verursachte.

So schildert Dr. Aug. Ploeger einen Fall von Schussverletzung in die linke Halsseite, die sofort derart anschwoll, „dass die auf den Hals gelegte Hand nur so weggestossen wurde.“ Der Patient fühlte stärkstes Sausen, das linke Stimmband zeigte das Bild der totalen Rekurrenslähmung, das linke Auge den Horner'schen Symptomkomplex. Nach dem klinischen Bilde und den subjektiven Beschwerden des Patienten stellte Dr. Ploeger die Diagnose: Arterio-venöses Aneurysma der Carotis com. und Vena jugularis interna mit Vagus- und Sympaticus-Verletzung. Bei der Operation wurden Arterie und Vene doppelt unterbunden, das Aneurysma exstirpiert. Die Ligatur konnte distal vom Aneurysma 2-3 cm unterhalb der Teilungsstelle angelegt werden, sodass die Gefahr der Interna-Ausschaltung mit ihren cerebralen Folgeerscheinungen umgangen werden konnte. Denn nun wird ja die Carotis int. durch den Kollateral-Kreislauf gespeist, welcher durch die Externa rückläufig eintritt. Der Patient hat nie cerebrale Erscheinungen aufgewiesen, die Heilung verlief glatt.

Einen weiteren Fall mit interessantem Operationsverlauf schildert Dr. Rühl. Nach Gewehrschussverletzung schwoll die

Umgebung der Einschusswunde an, später traten Kopfschmerzen über beiden Augen ein, die Schwellung wurde grösser. Als plötzlich aus der verkrusteten Einschusswunde eine arterielle Blutung eintrat, wurde zur Operation geschritten. Hierbei wurde ein Aneurysma arterio-venosum der Carotis com. und V. jugularis com. festgestellt, worauf die sofortige Unterbindung der A. car. com. oberhalb und unterhalb der Verletzungsstelle erfolgte. Bei neuerlich auftretender Blutung wurden auch die V. jugularis und der Aneurysmasack abgeschnürt. Sofort hiernach trat Atemstillstand ein und trotz künstlicher Atmung Herzstillstand. Beides war jedoch nicht durch die Narkose oder den Blutverlust eingetreten, sondern in der Eile war bei der Abschnürung der Vene und des Aneurysma der Vagus mitgefasst worden. Hierauf erfolgte dann die schleunigste Isolierung der V. jug. com. von der Umgebung, Unterbindung dicht unterhalb ihres Austrittes aus dem foramen jugulare und Lockerung des Fadens, welcher den Vagus komprimierte. Herz und Atmung kamen nun wieder sofort in Tätigkeit, der weitere Verlauf der Operation war wider Erwarten günstig.

Einen Fall von Aneurysma im Bereiche des Circulus arteriosus Willisii in der Gegend des Chiasma teilt Dr. A. Elschnig in der Literatur mit. Nachdem die linke Carotis fast vier Wochen lang mit Jod und täglicher, durch Stunden vorgenommener Digitalkompression behandelt worden war, kam es wohl im Laufe dieser Behandlungsmethode zu einer wesentlichen Erweiterung des Gesichtsfeldes des rechten Auges, aber zu keiner Besserung der vorhandenen Kopfschmerzen, sodass nun die linke Carotis com. unterbunden wurde. Bei der Operation zeigte sich während der Unterbrechung der Zirkulation in der Carotis com. keine Spur einer Farbänderung in der Papille und auch keine Änderung im Kaliber der Arterien und Venen, jedesmal aber sistierte die unmittelbar vorher sehr deutliche lokomotorische Pulsation. Eine Verschlechterung des Sehvermögens ist nicht eingetreten, die Gefässfüllung an beiden Augen war identisch. Bis zur Entlassung des Patienten war die lokomotorische Pulsation beider Augen, das einzige Symptom der Beeinflussung der Netzhautarterien, vollkommen sistiert.

Die Operation eines Aneurysma art.-ven. zwischen Carotis interna, Vertebralis-sin. und Sinus transversus beschreibt H. von Orthenberg, bei der die Blutzufuhr zum Kopfe linksseitig vollkommen abgeschnitten wurde. Die ganze linke Nacken- und Halsseite ist infolge einer Granatsplitterverletzung von den Halswirbeln bis zum lateralen Rande des M. sternokleidomastoideus von einer prall gespannten, kräftig pulsierenden Geschwulst von Doppel-Faustgrösse ausgefüllt. Bei der Operation wurde zuerst die Vertebralis-sin. distal und kurz vor ihrem Eintreten in das

foramen transversale des 6. Halswirbels dicht neben dem Aneurysmasack unterbunden. Aber erst nach Unterbindung der Carotis int. sin. hörte die Pulsation des Sackes ganz auf. Bei der Eröffnung des nun pulslosen Aneurysmasackes entstand eine enorme Blutung. Hierauf wurde die Carotis com. fest ligiert. Bei der Ausräumung des Aneurysma wird ein Granatsplitter gefunden und festgestellt, dass an der Stelle der Sinus transversus nach Fraktur des os occipitale in transverser Richtung etwa in 4 cm Länge aufgerissen war. Irgendwelche Störungen von Seiten des Gehirns zeigten sich nicht, die Erholung des Patienten ging gut vonstatten. Den guten Erfolg der Operation trotz gleichzeitiger vollkommener Blutsperre der einen Kopfseite führt der Autor darauf zurück, dass zwischen Verletzung und Operation eine Zeit von 2 Monaten vergangen war, in welcher der Körper Zeit hatte, die Blutversorgung des Gehirns von der gesunden Seite zu regeln.

Aus der ausländischen Literatur entnehme ich zwei von Auvary operierte art.-ven. Kriegsaneurysmen der Carotis int. und der V. jug. int., bei denen die Carotis ligiert wurde. Beide zeigten nicht die geringsten cerebralen Erscheinungen, was der Verfasser darauf zurück führt, dass es sich um kräftige, junge Leute mit gesunden Gefässen und ohne Gefässanomalien handelte.

Die Fälle von operierten wahren Aneurysmen sind gering, die sich nach E. Glass noch vermindern beim Verfahren nach Antyllus. Im Handbuch der praktischen Chirurgie sind die beiden klassischen Fälle von Karewski uud Délagénière zitiert, die beide glatte Heilung aufwiesen. Eine Arbeit aus neuerer Zeit (1919) von P. Deus (Innsbruck) bringt drei von v. Haberer operierte spontane Aneurysmen der Carotis.

Über ein spontanes Aneurysma der linken Carotis ext. berichtet Dr. H. Moses. Bei der 48-jährigen Patientin beruhte dasselbe wahrscheinlich auf luetischer Grundlage. Da das Aneurysma unmittelbar über der Abgangsstelle sass, musste zur Entfernung des Sackes der Stamm der Carotis unterbunden werden. Es erfolgte Heilung ohne Gehirnstörung.

Einen Fall von doppelseitigem Aneurysma der Carotis communis teilt H. H. Kruzinga mit. Bei dieser an und für sich seltenen Erkrankung handelte es sich um einen 27-jährigen Chinesen. Eine bestimmte Ursache konnte nicht herausgebracht werden, Wassermann negativ. Zuerst trat rechtsseitig spontan ein Aneurysma auf, wobei die rechte Carotis com. unterbunden wurde. Bereits nach einigen Monaten trat auch linksseitig ein Aneurysma auf. Auch auf dieser Seite wurde nach vorheriger, vorsorglicher Prüfung wegen Ausfallerscheinungen die Carotis com. unterbunden.

Aus dem Jahre 1927 teilt Delore, X. in der ausländischen Literatur die Operation eines spontanen art.-ven. Aneurysma

der Carotis im Sinus cavernosus mit, auf Grund dessen es zu einem spontan aufgetretenen, nicht pulsierenden Exophthalmus kam. Es wurde die Carotis com. unterbunden; doch als danach nur teilweise eine Besserung eintrat, wurde auch die Carotis int. ligiert.

Eine andere Indikation zur Carotisunterbindung finden wir im traumatischen Exophthalmus. Das Bild wird äusserlich beherrscht durch die Vortreibung des mit erweiterten Gefässen erfüllten Bulbus, oft durch Ptose verdeckt, durch die Beeinträchtigung des Sehens und der Augenbewegungen und durch ein mit den Pulsationen gleichzeitig andauerndes Brausen. Dies ist mit dem Hörrohr auf dem Bulbus, an der Schläfe und der ganzen Umgebung zu hören und es beeinträchtigt den Patienten auf das Schwerste bei Ausübung einer Arbeit.

Die Ursache liegt in den charakteristischen Fällen in einem traumatischen Aneurysma art.-ven. der Carotis interna hinter dem Auge, im Sulcus cavernosus. Dass diese Verletzung die Ursache ist, kann man durch Kompression der Carotis com. nachweisen, welche augenblicklich die Pulsation und das Sausen verschwinden lässt, genau wie bei jedem art.-ven. Aneurysma. Die moderne Behandlung dieser Gefässgeschwulst, welche durch Exstirpation des Sackes mit einem Schlage Heilung bringt, ist aus leicht verständlichen Gründen unmöglich. Soweit ist man auf Ersatzoperationen angewiesen, als welche die Arterienunterbindungen zu gelten haben.

Das Wagnis, die Carotis int. nicht nur vor dem Aneurysma, sondern auch gleich hinter dem Orte der Verletzung im Schädel selbst, hat bisher in einem verzweifelten Falle, nach sorgfältigen Leichenversuchen, nur Zeller unternommen; es missglückte durch ein technisches Missgeschick und endete tödlich; eine Wiederholung ist wohl noch nicht gemacht worden. Deshalb müssen die Eingriffe an der Carotis ausserhalb der Schädelkapsel vorgenommen werden.

Ausser auf traumatischer Ursache können die Erscheinungen des pulsierenden Exophthalmus gelegentlich z. B. auch auf der Anwesenheit gefässreicher retroorbitaler Tumoren, oder auf einfachen Aneurysmen der Carotis beruhen; namentlich können sich aber auch an dieser Stelle art.-ven. Aneurysmen auf nicht traumatischem Wege ausbilden, die dann zumeist auf bestehende arteriosklerotische Gefässerkrankungen, evtl. auch solche luetischer Art zurückzuführen sind. Das Trauma aber stellt die häufigste Ätiologie dieser Erkrankung dar, da es sich nach einer Statistik aus dem Jahre 1910 unter 244 Fällen 160 mal um die Folge einer vorausgegangenen Verletzung handelte.

Der in günstigen Fällen durch Carotisunterbindung erreichbare Effekt besteht darin, dass eine mehr oder weniger vollstän-

dige Thrombose in dem lädierten Teile der Carotis int., sowie seitens des Sinus cavernosus eintritt. Die Möglichkeit der Aufrechterhaltung der Hirnzirkulation, besonders in der A. ophthalmica, beruht auf der durch den Circulus art. Willisii gegebenen Kommunikation zwischen den beiderseitigen Karotiden und Vertebrales, ferner auf den durch die Aa. thyreoideae in der Schilddrüse gegebenen Anastomosen. Der Erfolg besteht im allgemeinen darin, dass die Pulsation und die subjektiven wie objektiven Geräusche unmittelbar sistieren, und die vorhandene Geschwulst zusammensinkt; der Bulbus tritt bisweilen etwas schon sogleich zurück, die Beweglichkeit desselben, sowie die des oberen Lides wird freier und auch das Sehvermögen stellt sich vollkommen oder wenigstens zu einem brauchbaren Grade wieder her.

Eine traumatische Verletzung an der Stirn beschreibt Prof. Fritz König. Nach 10 Tagen trat eine Entzündung an beiden Augen ein, das rechte Oberlid sank herab, der Bulbus trieb sich vor. Nach 3 Wochen konnte eine Lähmung fast aller Augenmuskeln festgestellt werden, die Bulbusvortreibung betrug bereits 7,5 mm, die Sehschärfe war herabgesetzt. Nach 4 Wochen zeigte sich das ganze Bild des art.-ven. Aneurysma mit der Erweiterung der Venen, der Pulsation, dem ständigen Sausen an Bulbus und Schläfe, welches auf Carotiskompression verschwand. Zuerst wurden die Quecksilberkompressionen (Becker) und das an einer Gipsmanschette fixierte Kompressorium für die Carotis angelegt. Doch als dies nach 8 Wochen nur Erleichterung durch Aufheben des Sausens in den Stunden der Kompression, aber keinen wirklichen Erfolg gebracht hatte, wurde zur Operation geschritten. Dabei wurde die Car. com. freigelegt, und um sie ein Faszienfettstreifen von der Faszia lata ringförmig anschliessend gelegt und mit Naht befestigt. An der Carotis ext. unterband und durchtrennte der Autor die A. thyreoidea sup. und legte einen gleichen Streifen um die Car. ext., worauf die Wunde geschlossen wurde. Nach 8 Tagen wurde dieselbe wieder eröffnet und nunmehr die vollständige Unterbindung von Car. com. und ext. durchgeführt. Das Sausen verschwand. Weitere 16 Tage nach der ersten Operation wurde der Patient entlassen. Nach 4 Monaten waren die Beschwerden behoben, das Sausen war verschwunden, das Auge, etwas vorstehend, allseitig freibeweglich, an der Schläfe bestehen noch variköse Venen.

Einen anderen Fall von Exophthalmus traumaticus pulsans schildert Küttner, der auch durch zweiteilige Unterbindung der Carotis com. geheilt wurde. Es handelte sich um eine Schädelfraktur nach Unfall, wonach der Patient zwei Wochen bewusstlos war; dann kehrte allmählich die sensorische Aphasie zurück und es erfolgte die Ausbildung des typischen Symptomkomplexes des Aneurysma im Sinus cavernosus. Nach voraufgegangener

Drosselung mittels Faszienstreifens, wurde die Communis unterbunden. Es trat Heilung ein bis auf eine irreparable Abducens-Lähmung, die durch die Schädigung des Nerven an der Schädelbasis hervorgerufen war.

In der englischen Literatur, ref. im Zorg., berichtet Ch. Peek über einen Fall von Kopfverletzung, nach dessen erstem Abklingen der Patient über ein Geräusch in der linken Schläfengegend klagte, das mit dem Pulsschlage synchron war und ihn besonders während der Nacht erheblich störte; gleichzeitig trat das linke Auge stärker hervor. Im Laufe von Monaten trat ein beiderseitiger Exophthalmus, links stärker, auf, ohne Sehstörungen zu verursachen. Bei der Operation wurde wieder mittels Faszienstreifens aus der Fascia lata die Car. com. einige cm. unterhalb der Bifurkation auf die Hälfte ihres Volumens eingeengt und dann nach 3 Wochen vollständig ligiert. Nach der ersten Operation verschwanden die subjektiven Beschwerden vollständig; nach der zweiten Operation blieb noch ein leichtes Geräusch hörbar. Der Exophthalmus bildete sich vollständig zurück, das Resultat blieb dauernd gut.

Bei zwei Fällen von Exophthalmus puls. führte der Spanier P. Barco die Unterbindung der Car. com. aus, ohne dass irgendwelche Gehirnstörungen auftraten. Einmal handelte es sich um eine Steckschussverletzung mit dem Revolver und ein dadurch entstandenes art.-ven. Aneurysma der Carotis Interna. Die Erscheinungen von Vortreibung des Auges machten sich zum ersten Male zwanzig Tage nach der Verletzung bemerkbar. Im zweiten Falle lag ein seit Geburt bestehendes und langsam wachsendes Angioma cirzoides der Schläfengegend vor.

Im Zorg. finden wir einen Bericht aus der englischen Literatur von H. K. Kerr referiert. Darin gibt der Autor 3 operierte Fälle von traum. puls. Exophthalmus bekannt. Auch Kerr schnürte bei der ersten Operation die Carotis communis bis auf den halben Umfang ein und ligierte sie dann erst später nach 2—4 Wochen vollkommen. Bei allen drei Fällen wurde bei diesem Verfahren ein guter Erfolg erzielt.

Geschwulstbildungen im Halsbereich, in besonderem Masse maligner Art, bilden eine weitere Indikation zur Unterbindung der Arteria carotis com.; denn auf Grund ihres Wachstumes stellen die malignen Tumoren stets eine Gefahr für den Patienten dar durch Metastasenbildung, weiter dadurch, dass sie die Gefässe der Umgebung komprimieren oder in dieselben hineinwachsen, und es so bei der Carotis z. B. zu Gehirnstörungen kommen kann. Zu einer besonderen Art von Geschwülsten, denen wir im Halsgebiet begegnen, gehören zweifellos diejenigen, welche von der Glandula carotica ausgehen. Es handelt sich bei ihnen um ziemlich gut abgrenzbare, meist glatte Geschwülste, die sich in der

Höhe der Teilungsstelle der Carotis entwickeln, gut verschieblich sind, und von den Gefässen mitgeteilte Pulsation zeigen. Charakteristisch für sie ist, dass sie bei ihrem weiteren Wachstum die Gefässe umringen, und zwar kann dies sowohl bei der Communis, als auch bei ihren Ästen der Fall sein. Dadurch wird das Lumen der Gefässe eingeengt und es kann schliesslich zur Thrombosierung der betreffenden Arterie kommen. Diese Geschwülste können aber auch in Beziehung treten mit der V. jugularis com., mit den Nerven z. B. Vagus, Sympaticus, Hypoglossus, ferner mit der Wirbelsäule und ihren Muskeln, mit der seitlichen Rachenwand und der Schädelbasis.

Bezüglich der Malignität und des Recidives der Tumoren neigt die Mehrzahl der bisherigen Beobachter zu der Ansicht, dass dieselben zu den relativ benignen Formen der malignen Tumoren zu zählen sind. Schon im ersten beobachteten Falle von Marchand war die Adventitia der Gefässe in die Geschwulst einbezogen, in das Lumen ragten zwei kleine graurötliche Geschwulsthöckerchen hinein. Auch der Sympathicus war nicht verschont geblieben; dort, wo er in den Tumor eintrat, waren seine Elemente auseinandergedrängt und befanden sich im Zustande der Degeneration. Ausserdem kam es zur Durchwucherung der Gefässwände, zur Fixierung der Gefässe mit ihrer Muskularis bezw. Media und zur Verdünnung der Wand der beiden Karotiden. Auch Durchbrüche der Geschwulstkapsel sind beschrieben worden; in einem Falle fanden sich die regionären Lymphdrüsen mit Tumorgewebe infiltriert. Das Wachstum der Carotis-Drüsen-Tumoren ist meist ein langsames; doch da es sich bei ihnen um Geschwülste handelt, die im gegebenen Falle alle Zeichen der Malignität aufweisen können, so kann die einzig rationelle Therapie nur in der operativen Entfernung der Geschwulst bestehen.

Einen solchen Tumor der Glandula carotica hat Flörken operiert. Es handelte sich um eine kleine, langsam grösser werdende Geschwulst an der rechten Seite des Halses. Bei der Operation kam man auf die vordere Tumorwand, die Carotis com. ging mit ihren Zweigen im Tumor auf. Da eine Trennung des Gefässes vom Geschwulstgewebe unmöglich war, wurde die Arterie erst mit einem Fascienstreifen vom rechten Oberschenkel gedrosselt. Bei der zweiten Operation wurden die rechte A. maxillaris ext. und dann die rechte Carot. com. unterbunden. Darauf liess sich der Tumor gut aus seinem Bett herausheben und nach Unterbindung mehrerer hinterer Gefässe leicht entfernen. Auch die V. jugularis int. musste ligiert werden. Das Allgemeinbefinden war gut, es trat eine Pulsbeschleunigung ein, die Zunge wich nach links ab, rechtsseitig zeigte sich der Horner'sche Symptomkomplex.

Nach histologischer Untersuchung gehörte dieser Fall zu den sehr seltenen einwandfreien malignen Tumoren des Glomus caroticum.

Einen weiteren Krankheitsfall dieser Art beschreibt Neuber. Die 31-jährige Patientin bemerkte seit 6 Jahren eine langsam wachsende Geschwulst am linken Kieferwinkel. Klinisch fand sich ein ovaler, weicher Tumor von der Grösse eines Hühnereies, vom linken Kieferwinkel ausgehend, der nur wenig verschieblich war. Nach Spaltung der Haut und der Fascien kam man auf einen blauroten Tumor von Haselnussgrösse, welcher der Hauptgeschwulst knopfartig aufsass. Als es aus derselben stark blutete, wurde die Car. com. freigelegt und unterbunden, worauf die Entfernung des Tumor schnell vor sich ging. Nach 10 Tagen war die Patientin geheilt, dagegen zeigten sich eine Reihe Störungen, die auf Nervenschädigungen bei der Operation zurückzuführen waren. So fand sich eine linksseitige Recurrens-Lähmung, ferner Symptome, die auf eine Läsion des Sympathicus hindeuteten. Am 12. Tage bildete sich eine Parese der rechten Hand, die jedenfalls auf eine im Verlauf der Carotis-Unterbindung entstandene Gehirnaffektion zurückzuführen war. Im Verlaufe der nächsten Woche ging sie zurück; die Recurrens-Lähmung blieb bestehen, es trat aber ein solcher Ausgleich durch die vergrösserte Exkursion des anderen Stimmbandes ein, dass die Patientin im Stande war, ihrem Berufe als Lehrerin nachzugehen. 4½ Jahre nach der Operation befindet sie sich vollkommen wohl.

Eine andersartige Geschwulst, eine vereiterte branchiogene karzinomatöse Zyste der rechten Halsseite hat Dr. H. Moses operiert. Da dieselbe mit den Gefässen fest verbunden war, blieb der mediale Teil der ¾ cm dicken Zystenwand stehen, wurde sorgfältig abgekrazt, jodiert, tamponiert und die quere Wunde genäht. Vier Wochen nach der Operation setzte eine starke arterielle Blutung ein, die zunächst durch Carot.-Ligatur gestillt wurde.

Bei der zweiten Operation in örtlicher Betäubung blieb die vorsichtige Umschlingung der Car. com. ohne Erscheinungen; es wurde daher, auch unter Berücksichtigung der zweifellos langdauernden Kompression durch den Tumor, eine feste Seidenligatur angelegt. Unmittelbar nach Knüpfen des Knotens traten Blässe, Gähnen, Verschwinden des Pulses, Bewusstlosigkeit, maximale Pupillenerweiterung, schnappende Atmung ein. Der Unterbindungsfaden wurde durchschnitten, worauf das bedrohliche Bild zu schwinden begann. An der Carotis war eine tiefe Schnürfurche sichtbar, in welche eine Seidenligatur gelegt wurde, die mit chirurgischem Knoten eingeknüpft, aber nicht völlig zugezogen wurde. Störungen traten nun nicht mehr auf, die Blutung aus dem Tumor stand.

Das frühere Druckgefühl im Kopfe war verschwunden; eine linksseitige Facialis-Parese, die sogleich nach der Unterbindung in Erscheinung getreten war, konnte einige Tage lang noch eben bemerkt werden.

Nach 7 Tagen hatte sich der Seidenfaden mit unversehrter Schlinge abgestossen, sodass eine Kontinuitätstrennung und ein Verschluss der Car. com. eingetreten sein musste. Bis auf dauernd zunehmende Schwäche, blieb das Befinden ungestört.

Bemerkenswert ist, dass im Verlaufe einer Woche ein völliger Verschluss des Gefässes und eine Durchschneidung der unterbrochenen Stelle eingetreten war, ohne dass sich jetzt irgendwelche Hirnstörungen bemerkbar gemacht hatten.

Die Fremdkörperverletzungen des Oesophagus und insbesondere die mit denselben verbundenen Gefahren, wie vor allem die Möglichkeit einer Arrosionsblutung aus der Carotis communis bei abscedierenden Fällen, haben schon oft Anlass zur Unterbindung dieses Gefässes gegeben.

Die Arrosionsblutungen beruhen eigentlich und in der Mehrzahl der Fälle auf infektiöser Grundlage. In den meisten Fällen sollen sie nach Balalescu und Cohn tötlich verlaufen, auch von Martell, Vianey und von Hacker und Neuhaus werden mehrere derartige Verblutungen aus der Car. com. aufgezählt. Bezüglich der Prognose solcher Fälle ist es nicht von Belanglosigkeit, dass die Carotisunterbindung bei Halsphlegmonen und Abscessen technisch auf recht bedeutende Schwierigkeiten stossen kann. Denn in dem durch Eiterung stark veränderten Gewebe ist die Orientierung schwierig, da Arterie, Vene und Vagus miteinander fast unzertrennlich verschmolzen sein können, was die in solch einem Falle dringend notwendig rasche Arbeit hemmt. Auch sind die Gefässwandungen morsch und reissen leicht ein.

Die ersten Angaben über Blutungen bei Tonsillarabscessen finden wir in der französischen Literatur, 1883 von Breton bearbeitet. Veillard hat 1901 die einschlägigen Fälle gesammelt und bearbeitet. Von deutscher Seite hat Lebram im Jahre 1905 die erste Arbeit zusammengefasst. Ausser zwei eigenen Fällen sammelte er aus der Literatur, hauptsächlich auf den oben erwähnten Autoren fussend, noch 23 andere Fälle. Lebram betrachtet die Ligatur der Car. com. als einzig rationelle und sichere Therapie, weil gewöhnlich in dem vereiterten und zerrissenen Gewebe der blutende Ast schwer zu finden ist.

Einen solchen Fall von Arrosion der Car. com. teilt Dr. Horner mit, der 1900 in der Prager Klinik operiert wurde. Es handelte sich um einen 57-jährigen Patienten, der eine Gräte verschluckt hatte, wonach sich Schluckbeschwerden einstellten, sodass ein Magenschlauch ausserhalb eingeführt wurde, doch trat hiernach keine Besserung ein. Nach Anwendung eines härteren Magen-

rohres kam es zu einer Schwellung, worauf der Patient in die Klinik überführt worden war.

Bei der Operation gelangte man auf einen Eiterherd hinter dem Oesophagus, der sich auch nach links ausbreitete; daher wurde, ausser auf der rechten Seite am vorderen Rande, auch links am hinteren Rande des M. sternokleidomastoideus eine Incision gemacht. In beide Wunden wurden starke Drains und neben denselben Gazestreifen gelegt, und zwar besonders reichlich links zwischen den grossen Gefässen und dem Drain. Die Schluckbeschwerden besserten sich, auch verkleinerten sich die äusseren Wunden, doch dauerte die Eiterung aus der Tiefe an. Als der Patient nach ca. 3 Wochen aufstand, kam es zu einer Blutung, aus der linken Halswunde neben dem Drain, die auf Manualkompression und Kompressivverband alsbald stand. Eine erneute Blutung trat am nächsten Tage auf. Nach Abnahme des Verbandes und Entfernung des Drains spritzte aus der linken Halswunde das Blut in dickem Strahle und quoll gleichzeitig auch in geringer Menge aus der rechtsseitigen Incisionswunde. Die Quelle der Blutung war eine durch Draindekubitus entstandene Arrosionswunde der Car. com.; da sich das Gefäss in seiner Wandung als äusserst morsch erwies, wurde es erst unterhalb und dann oberhalb der arrodierten Stelle unterbunden und zwischen den beiden Ligaturen durchtrennt.

Am Nachmittage bereits zeigte sich eine rechtsseitige Hemiparese unter Mitbeteiligung des N. facialis, und motorisch-sensorisch aphasische Störungen. Am 4. Tage verschlechterten sich die intellektuellen Störungen noch weiter. Nach 15 Tagen liess sich somatisch ein nahezu fast vollständiger Rückgang der rechtsseitigen Hemiparese feststellen; der Patient verfügte über einen grösseren Wortschatz, und ass auch, ohne sich zu verschlucken. Nach 5 Monaten war die Stimme leise, die Schrift anfangs leserlich, bei längerem Schreiben jedoch trat wieder Unsicherheit ein; die Halswunden waren verheilt und der Patient verliess die Klinik.

Noch ein weiterer, von Migewille operierter Fall, wird von Dr. Horner mitgeteilt. Auch hierbei handelte es sich um einen Halsabscess. Zwölf Stunden nach Incision desselben entstand aus der arrodierten Car. com. eine lebensgefährliche Blutung. Das Gefäss wurde darauf ligiert und es trat Genesung ein, ohne irgendwelche Gehirnstörungen.

Als eine weitere Indikation zur Unterbindung der Carotis communis findet man in der Literatur Struma-Operationen angegeben. Doch scheint diese Methode nicht allzu oft angewandt worden zu sein, da nicht von vielen Fällen dieser Art berichtet wird.

Von einer Struma-Operation berichtet aus dem Jahre 1926 Franz Krampf. Es handelte sich um einen 30-jährigen Patienten

mit einer mehrfach operierten, stark verwachsenen Rezidiv-Struma. Bei der Operation war man gezwungen, die Car. com. und die Vena jugularis zu unterbinden, ohne dass irgendwelche Gehirnerscheinungen auftraten.

In der Vorkriegszeit wurde die Carotis communis bezüglich der Verringerung der Blutzufuhr zum Kopfe auch zwecks Heilung der Epilepsie unterbunden. Bei epileptischen Veränderungen, deren Sitz in das ganze Gehirn verlegt werden muss, handelt es sich um eine ganz abnorme Form von Erregbarkeitszuständen des Zentralapparates des Grosshirnes. Und so erweckte seiner Zeit das Studium des Einflusses der Unterbindung der Car. com. auf das Gehirn den Gedanken, diese enorme Erregbarkeit des Grosshirnes dadurch zu verringern, dass man die Blutzufuhr zum Gehirn drosselte oder absperrte. Man versuchte also, die abnorme Erregbarkeit der Zellen durch Unterernährung herabzusetzen, ohne sie jedoch in ihrer Lebensfähigkeit zu stören.

Nach Binswanger geht die Methode der Carotis-Kompression bereits in die Mitte des vorigen Jahrhunderts zurück und wurde in den fünfziger Jahren von Reimer gerühmt und von Corning wieder angewendet. Wenn nun diese Methode als solche auch nicht neu war, so doch der Weg, nach Binswanger die Verringerung der Blutzufuhr zum Kopfe durch Unterbindung der Carotiden zu erreichen.

Prof. Dr. Momburg berichtet in einem Artikel von einigen Fällen dieser Art. Bei zwei Epileptikern wurde aus anderen Gründen die Carotis communis unterbunden und brachte in jedem Krankheitsfalle unerwarteter Weise Heilung des epileptischen Leidens. Auch von Hasse wird ein Fall von Heilung mitgeteilt; nur war es nicht ersichtlich, ob die doppelseitige Unterbindung der Carotis gemacht worden war. Dieselbe ist nach Momburg ein gefährliches Experiment, das fast immer zum Tode führt. In der Literatur hierüber fanden sich nur zwei Fälle von dauernder Unterbindung beider Carotiden. Stiles nahm bei angeborenem Hydrocephalus diesen Eingriff im Abstande von zwei Wochen mit Erfolg vor. Frazier drosselte nach Unterbindung der einen Car. com. die der anderen Seite erst langsam ab, ehe er auch sie ligierte. Diese guten Erfolge werden dem Umstande zugeschrieben, dass es sich um Kinder handelte, deren Gehirn unendlich mehr aushalten kann, als dasjenige Erwachsener.

Wenn ich nun hiernach das Kapitel der Indikationen beschliesse, und zum zweiten Punkte meines Themas, den Komplikationen übergehe, so möchte ich diesem zweiten Kapitel einige allgemeine Betrachtungen über die Art und Entstehungsweise der Gehirnerscheinungen nach Unterbindung der Carotis communis vorangehen lassen.

Wie teilweise bereits am Anfange der Arbeit erwähnt wurde, führt man die nach Carotis-Unterbindung eintretenden Schädigungen z. B. auf ein Versagen des Kollateralkreislaufes zurück, oder bei älteren Leuten, häufiger als bei jüngeren darauf, dass die starren Gefässe ihre Fähigkeit verloren haben, sich kompensatorisch zu erweitern. Und bei jungen Patienten nimmt man in erster Linie Anomalien des Circulus art. Willisii an, die es unmöglich machen, dass nach dem Verschluss der einen Carotis das Blut von der anderen Seite zu der von Anämie bedrohten Hirnhälfte gelangen kann. Es handelt sich dann um Anomalien, bei denen der Ring auf der andern Seite schwächer entwickelt ist, oder überhaupt nicht geschlossen ist, bei denen also ein genügender Kollateralkreislauf nach Absperrung der Interna garnicht zustande kommen kann. Zu einer weiteren Erklärung des Auftretens von Hirnstörungen kommt Prof. Perthes auf Grund folgender Betrachtungen. Die tötlichen Gehirnstörungen sind seiner Meinung nach viel häufiger nach Unterbindung der Car. com. als nach derjenigen der Carotis Interna beobachtet worden. Nun besteht aber, wie bereits früher erwähnt, für die Communis ein rückläufiger Blutstrom aus der Car. ext. zur Teilungsstelle, und von da ab wieder kopfwärts zur Interna eine Ausgleichsvorrichtung; von derselben sollte man nach Perthes, nach allem, was die Erfahrung über den rückläufigen Blutstrom der Car. ext. bei Verletzungen lehrt, wohl erwarten dürfen, dass sie zur Speisung der Interna und des Gehirns ausreichen sollte. Und zwar müsste dies umsomehr der Fall sein, als nach einer Mitteilung von Bier die Carotisunterbindung eine erhebliche Blutdrucksteigerung zur Folge hat. Schon hiernach wäre es unwahrscheinlich, dass für die Unterbindung der Car. com. die Anomalien des Circulus art. Willisii eine entscheidende Rolle spielten; direkt widerlegt würde es aber durch die Fälle, bei denen durch die Sektion ein normales Verhalten des Circulus nachgewiesen werden kann. Die Tatsache weiterhin, dass zuweilen Kompression der Carotis für längere oder kürzere Zeit anstandslos vertragen wird, dass dann aber trotzdem tötliche Gehirnerweichung nach erfolgter Ligatur zustande kommt, mache den Schluss wahrscheinlich, dass bei eintretender Gehirnerweichung noch etwas Anderes im Spiele sein müsste als die einfache Ausschaltung des einen Blutweges. Den Beweis dafür, dass es sich nicht um das einfache Versagen des Kollateral-Kreislaufes handelt, findet Perthes in der Tatsache, dass zwischen der Unterbindung und dem apoplektiformen Auftreten von Gehirnstörungen ein nicht unbeträchtliches „freies Zeitintervall" beobachtet wird, während sich die Funktionsstörungen, auf Grund der Absperrung allein, sofort einstellen. Die Ursache der Hirnerweichung nach Carotis-Ligatur beruht nun nach Perthes, häufiger als bisher angenommen, auf fortschreitender Thrombose oder Emboli.

Wie auch Sektionsbefunde lehren, kann der Ausgangspunkt der Thrombose nur an der Unterbindungsstelle gefunden werden. Nach Zuschnürung einer Arterie mit einem Faden findet Prof. Perthes nach Lösung desselben bei Dehnung des Gefässes in der Längsrichtung regelmässig eine klaffende, tiefe Schnürfurche an. Die Adventitia ist erhalten, Intima und Media sind durchschnitten. Der Verlust der Intima jedoch, welche das Blut vor der Gerinnung bewahrt, kann zur Thrombose führen; und wenn dies nicht immer geschieht, so liegt das daran, dass die elastische Zusammenziehung der Arterie eine glattwandige Schnürfurche völlig verschliessen kann. Wenn nun jedoch von dieser Furche Risse und Sprünge in die Nachbarschaft ausstrahlen, so sind die Bedingungen zur Thrombose gegeben. Dass dies bei den brüchigen Arterien des höheren Alters am leichtesten möglich ist, liegt natürlich auf der Hand.

Das Gehirn kann nun auf zweierlei Weise durch die Thrombose an der Unterbindungsstelle in Mitleidenschaft gezogen werden, entweder derart, dass die Thrombose kopfwärts steigt und nun sekundär die Kollateralbahnen verlegt, oder aber dadurch, dass abgerissene Thrombenbröckel als Emboli die Hirnarterien verstopfen. Dies kann z. B. geschehen, wenn der Thrombus bis zur Teilungsstelle hinauf gewachsen ist, und an derselben von dem rückläufigen Strom aus der Externa erfasst wird.

Anderer Meinung über die Ursache von Hirnstörungen sind Wieting und Czermack. Beide vertreten die Meinung, dass Gehirnerweichung auch ohne vorausgegangene Thrombose oder Emboli der Hirnarterien zustande kommen kann. Czermack geht von der Tatsache aus, dass unmittelbar im Anschluss an die Sperre der rechten Carot. com. bei einer Strumaoperation linksseitige Hemiplegie und Hemianopsie auftraten, und dass ferner die bedingte Hirnschädigung irreparabel war, in dem Sinne, dass auch nach Behebung der Sperre, freilich erst nach einigen Stunden, eine Restitution nicht mehr zustande kommen konnte. Da es sich auch hier, wie in den meisten Fällen, um keine in Narkose ausgeführte Aneurysma-Operation handelte, kann sowohl das primäre Vorhandensein von Thromben als auch ein in Narkose verschleiertes freies Zeitintervall ausgeschlossen werden. So kommt Czermack mit Wieting zu der Erklärung, dass es sich bei den augenblicklich entstandenen, schweren Ernährungs- und Funktionsstörungen des Gehirns um die Folgen der gewaltigen Strom- und Druckänderung handelt, wie sie durch den operativen Verschluss einer so grossen und wichtigen Strombahn geschaffen wird. Hiernach wäre also die einfache Anämie eines so hochwertigen Organes wie des Gehirns die Ursache der schweren Störungen nach Unterbindung der Car. com.

Neben all diesen Momenten mag auch eine individuell verschiedene angiospastische Veranlagung für die grossen Unterschiede im Zustandekommen von Hirnstörungen und deren Schwere massgebend sein. Es kann wohl im allgemeinen auch nicht von einer einheitlichen oder auch nur vorwiegend thrombo-embolischen Ätiologie bei Hirnstörungen nach Carotis-Ligatur, auch nicht stets von einer bakteriellen oder infektiösen Ätiologie der postoperativen Thromben und Embolie die Rede sein; stets werden wir es wohl mit dem Zusammentreffen verschiedener ursächlicher Momente zu tun haben.

Die Häufigkeit der Komplikationen und Todesfälle bei Schussverletzungen berechnet die ältere Literatur auf $^1/_4$—$^1/_3$ aller Fälle, so Pilz im Jahre 1868 auf 31,7%, Zimmermann 1901 auf 26%. Nach den Erfahrungen des Weltkrieges sind diese Zahlen wohl eher zu niedrig gegriffen. So teilt z. B. Hotz mit, dass von 5 Schussverletzungen 4 Fälle nach Carotisunterbindung Hemiplegie bekamen, Priban verlor 2 Fälle von Schussverletzungen, bei denen die Carotis communis unterbunden werden musste, an Hemiplegie. Auch Ranzi teilt neben einer Anzahl ungünstig verlaufener Fälle aus der Friedenszeit, 6 Kriegsverletzungen mit, bei denen die isolierte Unterbindung der Communis ausgeführt war. Von diesen bekamen 5 hemiplegische Erscheinungen, welche sich nur in 2 Fällen besserten, während ein Fall starb: Es handelte sich dabei um eine Handgranatenverletzung an der linken Wange mit heftiger Blutung aus dem Munde, der Ausschuss fehlte. Bei der zweiten Operation auf Grund einer Nachblutung aus der Unterbindungsstelle der Externa trat 20 Minuten nach Unterbindung der Car. com., der Interna und Externa schlaffe Lähmung der oberen und unteren Extremitäten ein. Es bestanden Patellar- und Fussklonus, kein Babinsky, Aphasie, Lähmung des rechten Facialis und Hypoglossus und partielle Schlinglähmung. Am 4. Tage trat eine Pneumonie hinzu und es kam zum Exitus.

Die Obduktion ergab folgendes Bild: Thrombose des intrakraniellen Teiles der linken Carotis int., frische Erweichung im Scheitellappen und in angrenzenden Teilen des linken Schläfenlappens mit frischer eitriger, cirkumskripter Leptomeningitis über der Erweichungsstelle. Pneumonie.

Zwei weitere, bezüglich ihres postoperativen Verlaufes sehr interessante Fälle von Schussverletzungen teilt F. Schob aus dem Jahre 1920 mit. Der 24-jährige Patient hatte einen Gesichtssteckschuss unterhalb des linken Auges mit einer starken Blutung. Als die an den nachtolgenden Tagen wiederholten schweren Nachblutungen bedrohliche Erscheinungen von Anämie zeigten, wurde die linke Car. com. unterbunden. Sofort traten schwere Gehirnerscheinungen auf, tagelang andauernde Bewusstlosigkeit, rechts-

seitige Lähmung und motorische Aphasie, die sich nur langsam und unvollkommen zurückbildeten. Ausserdem bestand noch einige Monate vollkommene Amnesie für die Verwundung und die Ereignisse der folgenden Tage; eine Besserung trat nur sehr allmählich ein. Schon sehr bald nach der Operation fiel der Patient in psychischer Beziehung durch sein kindlich-heiteres Wesen auf, dass sich in keinem Verhältnis zur Schwere seines Krankheitszustandes befand.

Ein Augenbefund ergab: keine Hemianopsie, linker Finger in 1½ m., eine linke Verengerung der Netzhautarterien und -Venen; völlige Verstopfung des Hauptastes der A. retina inf. mit Atrophie des von ihr versorgten Netzhautbezirkes, Reste von Blutungen und sekundären Pigmenteinlagerungen. Im Gesichtsfelde des linken Auges fehlten die beiden oberen Quadranten, in den beiden unteren ist das Gesichtsfeld auf 15 Grad eingeengt.

In psychischer Beziehung war der Patient auffallend euphorisch, etwas kindisch, stets zum Lachen geneigt, lebte unbekümmert in den Tag hinein, machte sich keine Sorgen um die Zukunft. Es bestand mangelnde Konzentrationsfähigkeit, Ablenkbarkeit, rasche Ermüdung. Eine Nachprüfung der Amnesie ergab, dass sich der Patient jetzt an die Verwundung, den Abtransport und die Nachblutungen erinnern konnte; nur für die letzten schweren Nachblutungen und die Operation fehlte noch jede Erinnerung.

Beim zweiten Falle handelte es sich um eine Granatsplitter- und Schussverletzung. Der Einschuss befand sich hinter dem rechten Ohr, die Ausschusswunde Mitte der linken Wange. Nach Unterbindung der Car. com. stellte sich eine besonders schwere Hemiplegie, Hemianopsie, konjugierte Blicklähmung nach oben, schwere Herabsetzung der psychischen Leistungsfähigkeit und Kombination mit peripherer Facialis-Lähmung ein.

Der erste Fall ist bemerkenswert durch die Entwicklung einer moria-artigen psychischen Veränderung und einer vorübergehenden retrograden Amnesie. Das Bild der Moria wird vielfach als Stirnhirnsymptom angesehen; so liegt es nahe, auch in diesem Falle, diesen Symptomkomplex auf Erweichung des linken Stirnhirns (A. cerebri ant.) zu beziehen. Grösseres Interesse verdient wohl noch das Auftreten von retrograder Amnesie nach einseitiger Unterbindung der Carotis. Neben dem Abschluss der Blutzufuhr sind allerdings für diesen Fall wohl noch die bereits bestehende Anämie des Gehirns und evtl. Hirndruck infolge Schwellung der linken Hemisphäre nach Unterbindung als ätiologische Momente in Erwägung zu ziehen. Die Augensymptome sind durch Verschluss der A. ophthalmica int. zu erklären.

Auch im zweiten Falle sind Hemiplegie und Aphasie auf Unterbrechung der Blutzufuhr über die direkten Verzweigungen der Car. int. zurückführbar; die Schwere der motorischen und

sensorischen Ausfallerscheinungen weist jedoch auf eine ausgedehnte Mitbeteiligung der inneren Kapsel hin. Bei Hemianopsie besteht die Annahme einer auf die A. cerebralis post. übergreifende Thrombose, da sonst die vertikal konjugierte Blicklähmung, die nach den bisherigen Erfahrungen in die grossenteils von Ästen der A. cerebralis post. versorgte Vierhügelgegend zu lokalisieren ist, kaum eine genügende Erklärung finden könnte. Wahrscheinlich wurde durch diese Mitbeteiligung der A. cerebri post. das Gesamtbild auch so ausserordentlich schwer gestaltet. Auch hier war infolge starker schwerer Anämie die Widerstandsfähigkeit der Gehirnsubstanz wahrscheinlich schon vor der Ligatur geschwächt, und es hat wohl eine Zirkulationsschwäche bestanden, wodurch der Wiedereintritt der Blutzufuhr durch den Zirkulus art. Willisii verhindert und die Entstehung einer rasch aufsteigenden Thrombose wie im zweiten Falle begünstigt worden ist.

Bei Aneurysma-Operationen führt die Unterbindung der Carotis com. nach Kocher, Pilz und Friedländer in 8,6% der Fälle zum Tode, und in 19% bis 32% zu Gehirnstörungen leichter und schwererer Art. Bei 17 aus der Literatur entnommener Fälle von traumatischem Aneurysma führte die Operation 12 mal zu vollem Erfolge, ohne dass es zu Komplikationen gekommen war; in 4 Fällen traten Gehirnerscheinungen auf — 2 mal leichter und 2 mal schwererer Natur — und nur 1 Fall verlief tödlich.

Emin berichtet von einer Aneurysma-Operation mit schweren postoperativen Komplikationen. Ein zwölfjähriger Knabe hatte sich durch einen Messerstich in die linke Halsseite verletzt. Nach innen von der Verletzungsstelle hatte sich eine grosse pulsierende Geschwulst gebildet, die Atem- und Schluckbeschwerden verursachte. In der vorderen Wand der Carotis communis befand sich eine schräge, schmierige Wunde, 5—6 cm lang, sodass sie abgeklemmt und ligiert wurde; wegen profuser venöser Blutung wurde auch die V. jugularis int. unterbunden.

Zwölf Stunden nach der Operation stellten sich rechtsseitig vollkommene schlaffe Paralyse des Armes, hochgradige Parese des Beines und rechten Facialis ein. Die rechte Pupille war weit und reagierte nicht auf Licht, die Sprache fehlte, Puls 120. Nach weiteren 12 Stunden hatte die Somnulenz noch zugenommen und blieb ziemlich gleichmässig 8 Tage lang bestehen, bis sie langsam wieder abnahm. Vom 20. Tage ab kehrte langsam die Erkenntnis der Aussenwelt wieder. Am 40. Tage erfolgte die erste Bewegung des rechten Armes, 5 Tage später konnte der Patient das erste Mal den Kopf erheben, am Ende des 2. Monats ein wenig gehen. Nach einer weiteren Woche kehrte die Sprache langsam wieder, und nach einer Gesamtdauer von 8 Monaten war der Patient erst wieder vollkommen gesund.

Trotz der Schwere der Komplikationen, die nach der Carotisligatur auftraten, handelte es sich doch um reparable Gehirnerscheinungen. Diesen glücklichen Verlauf halten viele Autoren nur dem Umstande zugute, dass auch die V. jug. mit unterbunden worden ist, wie auch in dem oben beschriebenen Fall. Bei alleiniger Unterbindung der Carotis würde einerseits die Blutzufuhr zu der betreffenden Gehirnhälfte abgesperrt, und ausserdem würde das Blut aus seinem Versorgungsgebiet im Gehirn sehr schnell unter einer Art Saugwirkung durch die V. jug. abgeführt. Die dann eintretende Anämie bewirkte eine Gehirnerweichung mit einer irreparablen Lähmung, da die kollateralen Gefässbahnen nicht in der Lage wären, rasch genug diesem empfindlichen Organ die genügende Ernährung zuzuführen. Bei gleichzeitiger Unterbindung der Carotis und der Jugularis, oder gar, wenn man die Vene vor der Arterie ligiert, träte nach O. Hennig gerade das Gegenteil ein. Das ganze Gefäss-System der betreffenden Gehirnhälfte wird dann bis zu den Kapillaren mit Blut gefüllt sein, es wird sogar durch das noch zurückfliessende Blut aus der Arterie und den Kollateralgefässen überfüllt werden. Also wird sich nun statt einer Anämie eine Hyperämie einstellen. Die zwangsläufig eintretende Blutverlangsamung erzeugt dann ein kollaterales Gehirnödem, durch welches wiederum eine vorübergehende Schädigung der Gehirnzellen hervorgerufen werden kann. Dies lässt sich sehr deutlich an dem beschriebenen Falle erkennen, bei dem zunächst unmittelber nach der Operation keine Lähmungserscheinungen vorhanden waren, sich aber schon nach Stunden eine immer mehr zunehmende Lähmung der anderen Körperhälfte entwickelte, die nach einigen Tagen das Bild schwerster Komplikationen darbot.

Bessert sich dann langsam der Blutumlauf der betreffenden Gehirnhälfte, und wird der Stoffwechsel der Zellen wieder günstiger, so werden sich die Lähmungserscheinungen wieder zurückbilden.

Eine andere Erklärung für die reparablen Gehirnerscheinungen findet F. Brüning darin, dass bei der Unterbindung oder Resektion auch die periarteriellen Gefässnervenbahnen unterbrochen werden. Dies hat nach vorübergehender Konstriktion der Gehirngefässe eine starke Erweiterung derselben zur Folge. Auch kann durch die Unterbrechung der Gefässnerven evtl. eine Änderung der Durchlässigkeit der Kapillaren eintreten, es besteht die Möglichkeit, dass sie abnorm durchlässig werden, und so die Entstehung eines Ödems begünstigen. Eine ungenügende kollaterale Blutversorgung nach Carotisunterbindung begünstigt aber auch das Entstehen einer Thrombose in den abführenden Venen infolge mangelnder vis a tergo. Ödem und venöse Stauung würden ohne weiteres sowohl das Eintreten der Gehirnstörungen nach

einem Intervall wie auch die Möglichkeit ihrer restlosen Ausheilung erklären.

An spontanen Aneurysmafällen habe ich 5 in der Literatur nachweisen können, bei deren Operation die Carotis communis unterbunden wurde. Drei verliefen ohne Eintreten irgendwelcher Komplikationen, darunter befand sich ein Fall mit doppelseitiger Ligatur, bei einem weiteren Falle stellten sich schwere reparable Gehirnerscheinungen ein, und der 5. kam zum exitus. Nach Loke beträgt die Heilungsziffer nach Communisligaturen 67%, die der Mortalität 7%. Von den eben erwähnten 5 wahren Aneurysmafällen habe ich die ersten drei bereits unter den Indikationen mitgeteilt, über den Verlauf der beiden anderen Fälle möchte ich um der aufgetretenen Komplikationen willen jetzt im zweiten Teile meiner Abhandlung berichten.

Bei dem von E. Glass mitgeteilten Fall handelte es sich um ein wahres Aneurysma der linken Car. com. dicht vor der Teilungsstelle, bei dessen Operation die Car. com. und die jugularis int. unterbunden wurden. Das Aneurysma wurde nach Antyllus operiert mit Ligatur oberhalb und unterhalb des Sackes und Incision bezw. Exstirpation desselben.

Gleich beim Erwachen aus der Narkose, also ohne das Perthes'sche Zeitintervall, waren schwere Gehirnerscheinungen aufgetreten, das rechte Bein und der rechte Arm waren total gelähmt, auch war eine Mitbeteiligung des Facialis sofort zu bemerken. Am gleichen Abend noch konnten weiterhin eine totale motorische Aphasie, Alexie, Apraxie, selbst aphasisch-sensorische Störungen geringen Grades festgestellt werden, dazu kam eine rechtsseitige Hemianopsie. Innerhalb von 4 Wochen jedoch, vom dritten Tage beginnend, gingen die Gehirnstörungen rasch zurück. Dieser Umstand sowie das Fehlen des Perthes'schen „Intervalls" sprechen dafür, dass diese Gehirnerscheinung nicht als embolische, sondern als rein ischämische aufzufassen ist.

Den zweiten Fall teilt Prof. Perthes mit. Bei einer 44-jährigen Frau war ein spontanes Aneurysma der Interna als pulsierender Tumor in der Tonsille erschienen und hatte zu Anfällen von Dispnoe geführt. Durch Kompression der Car. com. wurde die Pulsation im Sacke aufgehoben, erkennbare Hirnerscheinungen und eine nennenswerte Änderung in der Pulsfrequenz traten jedoch dadurch nicht ein. Bei der Operation liess sich der prall gefüllte Sack nach Unterbindung der linken Car. com. ausdrücken, füllte sich aber sogleich wieder, was dafür spricht, dass aus dem intrakraniellen Teil der Carotis interna Blut zuströmte. Darauf wurde dicht an der Schädelbasis die Interna unterbunden und der Aneurysmasack unterbunden. Nachdem der Patient aus der Narkose aufwachte, war er munter, sprach ebenso wie vorher. Acht Stunden nach der Operation war, anfallsweise zunächst nur,

eine vorübergehende und leichte Hemiparese mit Aphasie aufgetreten; jedoch nach weiteren 3 Stunden folgte ein erneuter, schwerer Anfall, der zu völliger Hemiplegie führte. Am 6. Tage starb der Patient.

Bei der Sektion fand sich die linke Hemisphäre vorn zu $^2/_3$ im Zustande beginnender Erweichung. Im Hauptstamme sowie in den Ästen steckte im intrakraniellen Teil der Interna an der Stelle, wo sie die A. cerebri ant. abgibt, eine derbe Thrombusmasse. Die A. communicans post. war links besser ausgebildet als rechts, die A. cerebri ant. bildete ein dünnes Gefäss und versorgte nur den vorderen medialen Teil des Stirnlappens. Auch die A. communicans ant. war sehr dünn. Die linke A. cerebri ant. war dagegen sehr weit, und gab oberhalb des Balkenkniees noch einen starken Ast an die rechte Seite ab.

Zwar war in diesem Falle der Circulus art. Willisii nicht vollkommen ausgebildet, und andererseits auch die Herkunft der in dem intrakraniellen Teile der Car. int. steckenden Thrombusmasse leider nicht näher ermittelt. Doch können die beiden plötzlich und nach freiem Intervall einsetzenden Gehirnerscheinungen nach Perthes nicht anders gedeutet werden, als dass in zwei Schüben eine Embolie der Gehirnarterie erfolgt war.

Beim traumatischen pulsierenden Exophthalmus kann zu der Gefahr einer Schädigung des Patienten durch zu schnelle Abschnürung der Carotiszufuhr zum Gehirn, bevor sich ein hinreichender Kollateralkreislauf ausgebildet hat, noch die weitere Gefahr eines Recidives hinzutreten. Dies wird dann geschehen, wenn bei zu reichlicher Ausbildung der Kollateralen wieder arterielles Blut zufliesst, ehe die Heilung beendet ist.

Die älteren Statistiken errechnen bei traumatischen Fällen eine Mortalität von 4,7%, und zwar kamen vor 1898 von 76 Fällen 8 zum exitus, drei durch Infektion und einer durch Nachblutung. Auf 93 Fälle seit 1898 kamen 4 Todesfälle, darunter zwei nach doppelseitiger Ligatur innerhalb von 24 Stunden — Sloman 1898 —, bezw. innerhalb 6 Wochen — Hansel 1905 —, von denen der eine durch Verblutung bei dem Versuche eintrat, die Carotis intrakraniell zu unterbinden.

Durch die innerhalb kurzer Zeit nacheinander vorgenommene Unterbindung beider Karotiden ist das Leben auch bei den traumatischen Fällen bedroht. Unter 14 Fällen dieser Art mit doppelseitiger Ligatur ist dreimal der Tod erfolgt. Besonders gefährlich bei nur kurzer Zwischenzeit ist dieser Eingriff, wenn keine methodische Kompression der andersseitigen Carotis deren Unterbindung vorausgegangen ist, sowie weiterhin bei höherem Lebensalter der Patienten. Sieben Fälle, bei denen die Zwischenzeit $6\frac{1}{2}$ Monate betrug, zeitigten keine Folgeerscheinungen, 3 Fälle mit einer Durchschnittszwischenzeit von $2\frac{1}{3}$ Monaten wiesen Ge-

hirnstörungen auf; und in den Fällen mit tödlichem Ausgange betrug die Zeitdifferenz im Durchschnitt nur 17 Tage.

Aus dem Jahre 1916 gibt Becker eine Zusammenstellung von 72 Fällen bekannt, von denen 30 geheilt und 23 wesentlich gebessert wurden, 3 blieben ungeheilt und 16 recidivierten. Das Intervall eines Recidivs wird im allgemeinen einige Wochen bezw. Monate betragen. Doch können aber offenbar die nach der Unterbindung eintretenden, den klinischen Begriff der Heilung bedingenden anatomischen Vorgänge auch noch auf Jahre hinaus labil bleiben. So teilt Exner eine Beobachtung mit, nach der bis zum Eintritt des Recidivs fast 10 Jahre vergingen.

Sehstörungen berechnet Siegrist bei 1000 Fällen auf 4,2%, und 0,8% Erblindung oder dauernde, schwere Herabsetzung des Sehvermögens.

Sattler berechnet beim traumatischen pulsierenden Exophthalmus auf 173 Fälle 2,3% Erblindung oder schwerer Sehstörungen.

Im allgemeinen bildet sich für das Auge ein Kollateralkreislauf wohl schnell heraus, sodass der höhere Prozentsatz der Schäden beim traumatischen pulsierenden Exophthalmus wohl zum Teil auf eine direkte traumatische Schädigung der Sehnerven oder auf den Druck des Aneurysma zu beziehen ist. Nach diesen Resultaten dürfte die einseitige Unterbindung der Car. com. beim traumatischen puls. Exophthalmus wohl keine grossen Gefahren nach sich ziehen.

Über die Folgen der Carotis-Ligatur für das Zentralgefässsystem der Retina sind in Bezug auf Zirkulationsverhältnisse, Blutdruckschwankungen und pulsatorische Erscheinungen Beobachtungen an einigen Tumoroperationen angestellt worden. So nahm Uhthoff in einem Falle, in dem die Carotis com. durch eine Geschwulst eingeschlossen war und unterbunden werden musste, unmittelbar nach dem chirurgischen Eingriff die ophthalmosskopische Untersuchung vor. Dabei konnte er nur eine vorübergehende Abblassung der Papille und eine mässige Verengerung der Retinal-Gefässe beobachten, welche jedoch rasch wieder ausgeglichen wurde.

In einem anderen Falle, bei dem die Interna bis über die Abgangsstelle der A. ophthalmica hinaus thrombosiert war, fand Uhthoff das typische Bild der arteriellen Ischämie der Netzhaut.

Siegrist vertritt die Auffassung, dass bei plötzlichem, vollständigem Verschluss des Anfangsstückes der A. ophthalmica eine evtl. augenblicklich auftretende Verminderung der arteriellen Blutmenge sofort wieder durch vicariierende Erweiterung der übrigen zuführenden Blutgefässe ausgeglichen wird.

Eine statistische Erfassung der Todesfälle bezw. schwerer Gehirnstörungen habe ich nach Carotisligatur bei Tumoropera-

tionen aus der Literatur nicht entnehmen können. Von 8 Fällen, die ich zusammengestellt habe, verlief nur bei drei die Operation mit Unterbindung der Carotis com. ohne Gehirnstörungen, die übrigen 5 Fälle endeten mit dem Tode. Einmal erfolgte der Exitus durch Luftaspiration durch die Venen, in einem anderen Falle handelte es sich um ausgedehnte Ca-Metastasen bei einem 60-jährigen Manne.

In einem von G. B. Gruber mitgeteilten Falle handelte es sich bei einem 47-jährigen Patienten um eine strausseneigrosse Geschwulst, die vom linken Ohre bis in die obere linke Schlüsselbeingrube reichte und bisweilen nach dem Schädel ausstrahlende Schmerzen verursachte. Der Tumor war mit der V. jug. int. und der Car. com. verwachsen, auf die er schon längere Zeit einen Druck ausgeübt haben musste. Bei der Radikal-Operation wurden beide Gefässe unterbunden, der N. vagus abgelöst und auch der N. phrenicus geschont. Während der Operation war der Puls in seiner Frequenz und Stärke häufig schwankend. Am Tage nach der Operation stieg die Temperatur plötzlich auf 39,1 der Patient sprach nicht mehr, konnte jedoch die Extremitäten bewegen, am Abend stellte sich bei dem benommenen Patienten eine Lähmung des rechten Armes und des rechten Beines ein, auch war der linke Facialis bei der Operation geschädigt worden. In der Nacht noch erfolgte exitus letalis.

Die Sektion ergab, dass die A. vertebralis sin. auffallend stark an Kaliber war, fast doppelt so weit wie rechts. In der Car. int. sin. befanden sich frisch geronnene Blutreste. Eine Anomalie des Circulus art. Willisii an der Hirnbasis lag nicht vor, desgleichen keine lokalisierte Arteriosklerose dieser Gefässe. Es bestand eine ausgedehnte anämische Erweichung des Grosshirns im Kapsel- und Stammganglien-Abschnitte links.

In diesem Falle war eine Gehirnerweichung eingetreten, obwohl die basalen Circelanastomosen der Karotiden mit der A. basiliaris gut ausgeprägt waren und obwohl die Arteriae vertebrales nicht eng, ja die linke noch besonders weit befunden worden ist.

Für die embolische Entstehungsweise von Gehirnstörungen nach Carotisunterbindung ist die Beobachtung von Perthes bei Exstirpation eines grossen Fibrosarkoms am Halse eines 19-jährigen Patienten besonders instruktiv. Die Communis, die in den Tumor hineinzugehen schien, wurde unterbunden. Als es sich aber zeigte, dass die Ligatur der Externa genügte, wurde die der Communis wieder gelöst. Trotzdem fand sich am Abend des Operationstages eine Hemiplegie, und als Ursache die Entwicklung eines Thrombus an der Schnürfurche der Arterie, von welchem Embolie durch den wieder eröffneten Blutstrom abgerissen und in das Gehirn verschleppt waren. Nicht die Unterbindung also hatte in diesem Falle zur Gehirnerweichung geführt, sondern

die Wieder-Freigabe der Carotis. Desgleichen haben auch Stierlein und Meyenburg Fälle beobachtet, bei denen die Hirnstörung auch auf eine Schädigung der Intima der Carotis und dadurch hervorgerufene Thrombose zurückzuführen war.

Für die Carotisligatur bei Tumoren der Glandula carotica errechnet Flörken eine Mortalität von 25—30% wegen ihrer verhängnisvollen Verbindung mit der Arterie.

Ueber eine Operation mit tödlichem Ausgange nach Carotisunterbindung bei einem Tumor der Carotis-Drüse berichtet Neuber. Bei einem 30-jährigen Manne handelte es sich um eine Geschwulst, die vom rechten Ohrläppchen bis zum Kehlkopf reichte. Bei der Operation stellte es sich heraus, dass der sehr gefässreiche Tumor die rechte Carotis an ihrer Teilungsstelle umgriff; da ein Ablösen der Arterie unmöglich war, wurde das Gefäss an seiner Gabelung reseziert. Vagus und Sympaticus erlitten geringe Läsionen.

Am ersten Tage nach der Operation trat eine vollkommene schlaffe Lähmung der linken Extremitäten mit aufgehobenen Reflexen ein. Am zweiten Tage bereits starb der Patient unter den Symptomen des Lungenödems.

Die Sektion war verweigert worden, doch ist die Todesursache wohl in einer ausgedehnten Erweichung der Grosshirn-Hemisphäre als Folge der Carotisunterbindung zu suchen.

Von 27 bis 1913 veröffentlichten Fällen, wurden 22 operiert, und bei diesen wiederum 15 mal die Carotis unterbunden. 5 Fälle verliefen davon tödlich, darunter einer wegen Nachblutung, zwei weitere infolge von Pneumonie, bei den übrigen 10 Fällen erfolgte Heilung.

Die Fälle von Arrosionsblutungen aus der Carotis sind seit Anfang des Jahrhunderts statistisch erfasst worden. So teilt Lebram im Jahre 1905 25 Fälle mit, Büttner berichtet 1912 von 25, Stumpf 1920 von 14 und Sercer 1927 von 16 weiteren Fällen. Letzterer hat bei 56 Fällen von Arrosionsblutungen eine Mortalität — allgemein — von 54% errechnet. Ohne Unterbindung der Carotis wurden 30 Fälle behandelt, wobei in 80% der Tod eintrat, während sich der Prozentsatz nach Carotisligatur in den übrigen 26 Fällen auf nur 23% belief. Die Mortalitätsziffer wird wohl zum Teil auch dadurch so hoch sein, weil sich die Mehrzahl dieser Fälle durch die Eiterung und die vorausgegangenen Blutungen in einem stark herabgekommenen Zustande befinden werden.

Sercer veröffentlicht im Jahre 1928 folgenden Fall, der wegen seines ausführlichen Sektionsberichtes wohl interessiert. Eine 22-jährige Patientin war von einer bösartigen Angina befallen, deren Verlauf äusserst protrahiert war. Erst am 16. Tage nach Beginn der Krankheit wurde ein Peritonsillar-Abszess er-

öffnet und eingedickter Eiter entleert. Nach einer Woche war die Abszesshöhle vollkommen rein, die starke Drüsenschwellung im Halse zurückgegangen und die Temperatur wieder normal. 15 Tage nach Eröffnung des Abszesses kam es infolge von Arrosion der Car. int. zu einer starken Blutung in die umgebenden Gewebe und zur Bildung eines Aneurysma spurium. Aus diesem entleerte sich durch eine kleine Öffnung in der hinteren Pharynxwand Blut in die Speiseröhre. Im Laufe von 16 Stunden erbrach die Patientin mehrere Male grosse Mengen geronnenen Blutes, was zu einer exzessiven Anämie führte. Es erfolgte darauf die Ligatur der Car. com. und Tamponade der grossen Aneurysmahöhle. Innerhalb von 3 Tagen stellte sich eine komplette Hemiplegie der rechten Körperseite ein. Die Patientin schluckte schlecht und verschluckte sich des öfteren. In der zweiten Woche nach Unterbindung trat eine Incontinentia urinae ein; die motorische und sensorische Aphasie prägte sich immer mehr aus. Trotz Zuckerinfusion und anderer Medikamente zur Erhaltung der Körperkräfte, starb die Patientin einen Monat nach der Car.-Unterbindung.

Die Sektion ergab, dass die Gefässe an der Gehirnbasis zart, leer, gut ausgebildet waren, und dass sich am Circulus art. Willisii keine Anomalie befand. Die Meningen waren auf beiden Seiten gleich stark durchblutet, die Gehirnfurchen fast völlig verschwunden, die Windungen abgeplattet. Am Frontaldurchschnitt erwies sich die linke Hemisphäre bedeutend grösser als die rechte, letztere auch zusammengedrückt. In der linken Hemisphäre befindet sich ein Abszess mit Eiter und nekrotischen Massen, der Keilform hat und das mittlere Drittel der Hemisphäre einnimmt. Die Spitze reicht fast bis zum Fornix, die laterale Fläche bis zur Oberfläche, sodass die äussere Wand des Abszesses von der Pia und Arachnoidea gebildet wird. Die Abszesshöhle ist ungleichmässig begrenzt, ihre Lagerung und Form lässt sich nicht mit dem Iritationsgebiet irgend einer bestimmten Arterie in Einklang bringen. In der Umgebung des Abszesses ist eine starke entzündliche Reaktion zu sehen. Die beiden Venae jugulares sind gleich weit, blutleer und zeigen keine Besonderheiten. Die linke Car. com. ist von der Einmündungsstelle in die Aorta mit einem soliden Thrombus verschlossen, welcher sich von der Unterbindungsstelle ab bis zur Schädelbasis erstreckt.

Man könnte sich wohl, besonders wegen des 3-tägigen Zeitintervalles die Hemiplegie auf Grund einer Thrombose der A. cerebri med. mit nachfolgender Enzephalomalazie entstanden denken. Da aber die Gehirnarterien nicht thrombosiert waren, und keine Störung der Blutzirkulation in den Gehirnhemisphären bestand, muss die Entstehung eine andere sein. Es ist wohl ausser Zweifel, dass der entzündliche Prozess die fibromuskuläre

Schicht des Rachens durchbrochen und sich so einen Weg bis zur Interna gebahnt hat. Von der Nähe der Perforationsöffnung kann sich nun entweder bei der Unterbindung oder bald danach ein Teilchen infektiösen Materiales losgerissen und in Form eines Embolus den Gehirnabszess hervorgerufen haben. Doch dürfte eine gewisse Störung der Zirkulation im Gehirn nach der Unterbindung bestanden und dadurch ein prädestinierendes Moment für die Entstehung und Ausdehnung des Abszesses gebildet haben.

Der folgende, teilweise schon bei der allgemeinen Betrachtung der Komplikationen erwähnte Fall stellt eine jener von Perthes vermissten, einwandfreien Beobachtungen dar, die beweist, dass Gehirnstörungen auch ohne vorausgegangene Thrombose oder Embolie der Hirnarterie zustande kommen können.

Bei einer Strumaoperation durch Czermack an einem 15-jährigen Patienten trat im Anschluss an die Unterbindung der rechten Car. com. linksseitig Hemiplegie und Hemianopsie ein. Bei einer späteren Operation nach zwei bis drei Stunden kam der proximale Stumpf der Car. com. sofort zum Vorschein, auch gelang es leicht, den kraniellen Stumpf freizulegen. Es wurde vor demselben die Interna durchtrennt und der übrige Carotisstumpf nochmals ligiert. Nach Anlegen von Höpfner'schen Klammern und Anfrischen des proximalen Stumpfes der Car. com. gelang die Vereinigung beider Gefässe durch zirkuläre Naht. Die Hemiplegie bestand jedoch am nächsten Tage weiter, die Hemianopsie war verschwunden; die Temperatur betrug 39 Grad, die Pulsfrequenz 120, am dritten Tage stieg die Temperatur auf 40 Grad, es hatte sich eine doppelseitige Pneunomie gebildet, worauf am 4. Tage der Tod eintrat.

Der Obduktionsbefund ergab nun eine beiderseitige Pneunomie, eiterige Pleuritis und Bronchitis rechts. Die Arteriennaht war vollkommen suffizient, das Lumen durchgängig, glatt und ohne Thrombenbildung. Das Gehirn war in seiner rechten Hemisphäre im Ganzen geschwollen, die Gyri abgeflacht, die Sulci verstrichen und die Gefässe an der Basis auffallend zart und dünn. In dem Sinus befand sich flüssiges Blut, auf dem Durchschnitt war die Gehirnsubstanz im Ganzen geschwollen; die Rinde war ganz verwaschen, besonders im Stirn-, Scheitel- und Hinterhauptlappen bei beginnender anämischer Erweichung im Bereiche der vorderen Zentralwindung mit reaktiven Hämorrhagien am Rande der Rinde. Die Zentralganlien waren verbreitert und ödematös; es bestand ausserdem eine Hyperplasie des Thymus und des Nebennierenmarkes.

Aus den mitgeteilten Krankheitsfällen verschiedenster Indikationen, deren Operationsverläufen sowie den Statistiken geht hervor, dass die Unterbindung der Car. com. nicht stets von üblen Folgen begleitet zu sein braucht. Andererseits ist aber auch die

Heilung ein etwas relativer Begriff, da eine gewisse Schwäche im betroffenen Gliede recht häufig zurückblieb. Daher ist von einigen Chirurgen zur Vermeidung von Komplikationen — auch mit gutem Erfolge — die Arteriendrosselung in die praktische Chirurgie eingeführt worden. Die Erfahrung scheint die Vermutung zu rechtfertigen, dass der Verschluss grosser Arterien besser vertragen wird, wenn er allmählich oder zunächst nicht ganz vollständig erfolgt. Weil dadurch der Kollateralkreislauf zu seiner Entwicklung Zeit gewinnt, wird die Drosselung in den Fällen angewendet, in denen die Arterie unterbunden werden muss und ihr plötzlicher Verschluss schwere Folgen erwarten lässt.

Aus der neueren Literatur geht hervor, dass die Indikationen zur Carotisligatur gegenüber den früheren Zeiten beträchtlich eingeschränkt worden sind. So wird nach Voelker heute nur noch in drei Arten von Krankheitsfällen die Carotisunterbindung vorgenommen, und zwar bei Blutung infolge Verletzung oder Arrosion, bei Aneurysmen und bei der Exstirpation maligner Tumoren, wenn die Arterie unlösbar mit denselben verwachsen ist.

---

Es sei mir zum Schluss noch gestattet, Herrn Geheimrat Professor Dr. Sauerbruch für die liebenswürdige Überlassung des Themas, Herrn Privatdozent Oberarzt Dr. Ruitz für die freundliche Übernahme des Referats zu danken.

# Literatur.


Auvary: A propos des accidents consecutifs aux ligatures des Carotites.
ref. Zorg. Bd. 44. S. 693.

Barco P. Über die Unterbindung der Carotis communis wegen pulsierenden Exophthalmus. (Span.) ref. Zorg. Bd. 50. S. 377.

Betcke: Schussverletzung der Carotis.
M. m. W. 1915. Nr. 25. S. 870.

Bolognesi G: Ferita da taglio della carotide primitiva in sogetto emofiliaco. (Legatura della carotide primitiva. Guarigione).
ref. Zorg. Bd. 35. S. 703.

v. Bonin G.: Aneurysmen durch Schussverletzungen und ihre Behandlung.
Btr. z. klin. Chir. 1915. Bd. 97. S. 146—176.

Braun H.: Allgemeine Operationslehre.
In: Bier, Braun & Kümmell,
Chirurg. Operationlehre, 4./5. Auflg.
Bd. 1. S. 1—233.

Brüning F.: Zur Chirurgie der Arteria carotis, insbesonders über die Folgen ihrer Unterbindung für das Gehirn.
D. m. W. 1926. Nr. 4. S. 145—147.

Czermak H.: Über Gehirnerscheinungen (und Folgen) infolge arterieller Embolie nach Ligatur der Arteria thyreoidea superior bei Kropfoperationen bezw. nach Unterbindung der Carotis communis.
D. Zschr. f. Chir. 1922. Bd. 172.

Delore: Exophthalme par aneurysma arterio-veineux spontane de la carotide dans le sinus caverneux. Guerison par ligature de la carotide interne apres echec de la lig. de la carotide primitive.
ref. Zorg. Bd. 36.

Eisengräber: Eine seltene Indikation zur Unterbindung der linken Carotis communis.
M. Kl. 1913. Nr. 2.

Elschnig A.: Die Folgen der Carotisunterbindung für das Zentralgefäss-System der Retina.
M. Kl. 1911. Nr. 39.

Emin: Schwere Hirnstörung nach Unterbindung einer A. carotis communis und Vena jugularis int. mit Ausgang in völlige Heilung. M. m. W. 1907. Nr. 35.

Flörken H.: Ein Beitrag zu den Tumoren der Carotisdrüse. M. m. W. 1927. Nr. 22.

Glass E.: Ein durch Totalexstirpation geheiltes, gänseeigrosses, wahres, spontanes, arterielles Aneurysma. . . . . Arch. f. klin. Chir. 1923. Bd. 123.

Gruber G. B.: Zur Frage der Unterbindung der Carotis und ihrer Folgen aufs Gehirn. D. m. W. 1919. Nr. 41.

Haberland H. F. O. Die Entwicklung und Fortschritte der Gefässchirurgie. Ergebn. d. Chir. 1922. Bd. 15.

Hennig O.: Zur Behandlung des pulsierenden Exophthalmus . . . . . Btr. z. klin. Chir. 1930. Bd. 151.

Horner A.: Unterbindung der Carotis communis wegen Arrosionsblutung . . . . . Prag. m. Wschr. 1914. Nr. 27.

Hotz G.: Zur chirurgischen Behandlung der Aneurysmen. M. m. W. 1915. Nr. 7.

Kaufmann E. & Ruppanner Über die alveolaren Geschwülste der Glandula carotica. D. Zschr. f. Chir. 1905. Bd. 80.

Kerr H. K.: Fractional ligation of the common artery in the treament of pulsating exophthalmos. ref. Zorg. Bd. 33.

König F.: Behandlung des pulsierenden Exophthalmus Arch. f. ortop. Chir. 1929. Bd. 27.

Krampf E.: Beiträge zur Gefässchirurgie; Klinisches und Experimentelles. D. Zschr. f. Chir. 1926. Bd. 199.

Kruzing H. H.: Ein Fall von doppelseitigem Aneurysma der Car. com. nach Operation geheilt. ref. Zorg. Bd. 26.

Lübbers K.: Ueber lebensgefährliche und tödliche Blutungen aus der Arteria carotis bei Halsabszessen. Zschr. f. Ohrenhlk. 1912. Bd. 66.

Melchior E.: Die traumatischen intrakraniellen Aneurysmen. Neue dtsch. Chir. 1916. Bd. 18.

Momburg: Ueber Verengerung der Karotiden bei Epilepsie. D. m. W. 1914. Nr. 15.

Moses H.: Zur Entstehung von Hirnstörungen nach Carotisunterbindung.
D. m. W. 1920. Nr. 38. S. 1050.

Neuber: Ueber Geschwülste der Carotisdrüse.
Arch. f. klin. Chir. 1913. Bd. 102.

v. Ortenberg H.: Aneurysma arterio-venosum zwischen Carotis interna, Vertebralis sin. und Sinus transversus. M. m. W. 1917. Nr. 7.

Peek Ch. H.: Pulsating exophthalmos; ligation of common carotid. ref. Zorg. Bd. 36.

Perthes G.: Ueber die Ursache der Hirnstörungen nach Carotisunterbindung und . . . .
Arch. f. klin. Chir. 1920. Bd. 114.

Ploeger A.: Ueber traumatische Aneurysmen.
M. m. W. 1915. Nr. 19.

Ranzi E.: Die Chirurgie des äusseren Halses.
In: Denker — Kahler. Hb. d. Hals- Nasen-Ohrenhlk. Bd. 5. Berlin 1930.

Ranzi: Zur Ligatur der A. carotis.
W. kl. W. 1918. Nr. 13.

Riedinger: Zur Unterbindung der Car. com. nach Schussverletzung. M. m. W. 1915. Nr. 16.

Rühl W.: Ueber einen mit günstigem Erfolge operierten Fall von geplatztem Aneurysma art. ven. Car. com. und V. jugularis int.
M. m. W. 1915. Nr. 24.

Sattler C. H.: Pulsierender Exophthalmus.
In: Graefe—Saemisch. Hb. d. ges. Augenhlk. 2. Aufl. Bd. 9. Abt. I. 1920.

Schob F.: Zur Symptomatologie der Car.-Ligatur und -Verletzung. B. kl. W. 1920 Nr. 42.

Sercer A.: Ueber Arrosionsblutungen nach Peritonsillarabszesses.
Mschr. f. Ohrenhlk. 1928. Jg. 62.

Siegrist A.: Die Gefahren der Ligatur der grossen Halsschlagader für das Auge und das Leben der Menschen.
Arch. f. Ophthalmol. 1900. Bd. 50.

Voelker F.: Missbildungen, Verletzungen, Entzündungen und Geschwülste des Halses.
In: Garre—Küttner—Lexer Hb. d. prakt. Chir. 6. A. Bd. 2. Tl. I. 1930.

# Lebenslauf.

Geboren bin ich, Hans Dietrich Wermbter am 28. Juni 1908 zu Ortelsburg (Ostpr.) als Sohn des Veterinärrats Hermann Wermbter und seiner Ehefrau Olga, geb. Reinboth.

Meinen Schulbesuch begann ich Ostern 1914 in Ortelsburg, der jedoch im August durch die Flucht unterbrochen und in Zoppot bis Ostern 1915 auf einer Privat-Schule fortgesetzt wurde. Von diesem Termin ab besuchte ich wieder das städtische Gymnasium in Ortelsburg, an dem ich 1927 die Reifeprüfung ablegte.

Vom Sommer-Semester 1927 ab studierte ich in Marburg (Lahn) Zahnheilkunde und bestand dortselbst nach dem S. S. 1929 das Physikum. Das Winter-Sem. 1929/30 hatte ich in Königsberg (Pr.) belegt, um zum Frühjahr 1930 mit meinen Eltern nach Spandau zu ziehen.

Vom Sommer-Semester 1930 ab studierte ich an der hiesigen Friedrich-Wilhelms-Universität, an der ich das zahnmedizinische Staatsexamen am 1. Juni 1933 bestand.

Danach habe ich mehrfach zahnärztlich vertreten und bin seit 1. Januar 1934 als Assistent tätig.